



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222995439 U

(45) 授权公告日 2025. 06. 17

(21) 申请号 202421940385.5

H01M 8/0276 (2016.01)

(22) 申请日 2024.08.12

H01M 8/0273 (2016.01)

(73) 专利权人 潍柴巴拉德氢能科技有限公司
地址 261061 山东省潍坊市潍坊高新区清池街道永春社区潍安路169号3幢109室

(72) 发明人 王化伟 朱晓春 傅鹏 刘志强 焦康伟

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

专利代理师 李坤

(51) Int. Cl.

H01M 8/2465 (2016.01)

H01M 8/2475 (2016.01)

H01M 8/02 (2016.01)

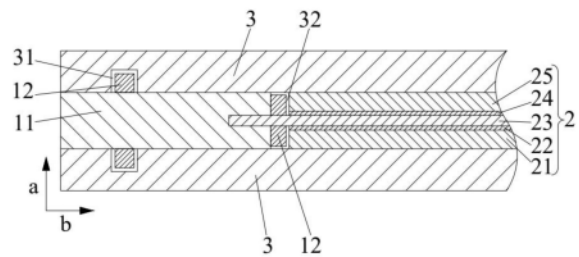
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种密封边框及电堆单体

(57) 摘要

本实用新型属于燃料电池技术领域,公开了一种密封边框及电堆单体,密封边框包括边框本体和密封件,密封件设于边框本体上,密封件包括至少两个堆叠设置的密封复合层组,密封复合层组包括依次堆叠设置的第一非吸水层、第一吸水层以及第二非吸水层,且相邻两个密封复合层组之间设有第二吸水层;电堆单体包括膜电极、两个极板和两个上述的密封边框,膜电极与密封边框夹设于两块极板之间,膜电极位于两个密封边框之间,极板开设有密封槽,边框本体、膜电极以及极板共同形成密封空间,密封件位于密封槽和/或密封空间内。该密封边框的密封件可实现自膨胀以封堵密封槽及密封空间,无需反复匹配优化密封件尺寸值,有效缩短了开发周期,且有效降低成本。



1. 一种密封边框,其特征在于,包括:
边框本体(11);
密封件(12),所述密封件(12)设置于所述边框本体(11)的侧部和/或所述边框本体(11)朝向膜电极的端部;其中,
所述密封件(12)包括至少两个沿第一方向堆叠设置的密封复合层组,所述密封复合层组包括沿第一方向依次堆叠设置的第一非吸水层(121)、第一吸水层(122)以及第二非吸水层(123),且相邻两个所述密封复合层组之间设有第二吸水层(124)。
2. 根据权利要求1所述的密封边框,其特征在于,所述第一非吸水层(121)与所述第二非吸水层(123)之中的一者设置为L型,另一者设置为一字型,所述第一非吸水层(121)与所述第二非吸水层(123)相拼合形成容置槽,所述第一吸水层(122)设置于所述容置槽内。
3. 根据权利要求2所述的密封边框,其特征在于,所述第一非吸水层(121)包括呈角度设置的第一层部(1211)和第二层部(1212),所述第一吸水层(122)贴合于所述第一层部(1211)上,所述第二非吸水层(123)同时贴合于所述第二层部(1212)和所述第一吸水层(122)上。
4. 根据权利要求2所述的密封边框,其特征在于,所述容置槽的开口朝向所述膜电极的一侧设置。
5. 根据权利要求1所述的密封边框,其特征在于,所述边框本体(11)朝向膜电极的一侧开设有用于所述膜电极的质子交换膜插入的插孔(111)。
6. 根据权利要求1所述的密封边框,其特征在于,所述密封件(12)与所述边框本体(11)胶粘连接。
7. 一种电堆单体,其特征在于,包括如权利要求1-6任一项所述的密封边框(1),还包括:
膜电极(2);
极板(3),沿第一方向成对间隔设置,所述膜电极(2)与所述密封边框(1)分别夹设于两块所述极板(3)之间;
所述密封边框(1)沿第二方向成对间隔设置,所述膜电极(2)位于两个所述密封边框(1)之间;
所述极板(3)开设有密封槽(31),所述边框本体(11)侧部的所述密封件(12)位于所述密封槽(31)内,和/或所述边框本体(11)、所述膜电极(2)以及所述极板(3)共同形成密封空间(32),所述边框本体(11)朝向所述膜电极(2)端部的所述密封件(12)位于所述密封空间(32)内;
所述第一方向垂直于所述第二方向。
8. 根据权利要求7所述的电堆单体,其特征在于,所述膜电极(2)包括沿第一方向依次叠层设置的第一气体扩散层(21)、第一催化层(22)、质子交换膜(23)、第二催化层(24)以及第二气体扩散层(25),所述第一气体扩散层(21)与所述第二气体扩散层(25)分别贴设于对应侧的所述极板(3)上。
9. 根据权利要求7所述的电堆单体,其特征在于,沿第一方向,所述边框本体(11)与所述膜电极(2)平齐设置。
10. 根据权利要求7所述的电堆单体,其特征在于,所述密封槽(31)的数量间隔设置有

多个,所述边框本体(11)侧部的所述密封件(12)设有多个并与所述密封槽(31)一一对应设置。

一种密封边框及电堆单体

技术领域

[0001] 本实用新型涉及燃料电池技术领域,尤其涉及一种密封边框及电堆单体。

背景技术

[0002] 现有技术中,电堆单体由膜电极、上下两块极板以及密封边框组成。膜电极夹设于上下两块极板之间,密封边框封堵于两块极板以及膜电极的对应端之间。一般而言,为了确保密封性,密封边框与极板之间以及密封边框、上下两极板以及膜电极之间会设置有密封件。实际生产制造过程中,若密封件成批次出现一致性问题,安装后会导致电堆整堆变形,导致密封失效甚至电堆损坏,因此需要反复匹配优化密封件的尺寸值,如此会大大延长了开发周期并产生大量的开发经费。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种密封边框及电堆单体,密封件对设计偏差以及公差的要求较低,无需反复匹配优化密封件尺寸值,有效缩短了开发周期,节省经费。

[0004] 为达此目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0005] 一种密封边框,包括:

[0006] 边框本体;

[0007] 密封件,所述密封件设置于所述边框本体的侧部和/或所述边框本体朝向膜电极的端部;其中,

[0008] 所述密封件包括至少两个沿第一方向堆叠设置的密封复合层组,所述密封复合层组包括沿第一方向依次堆叠设置的第一非吸水层、第一吸水层以及第二非吸水层,且相邻两个所述密封复合层组之间设有第二吸水层。

[0009] 作为优选地,所述第一非吸水层与所述第二非吸水层之中的一者设置为L型,另一者设置为一字型,所述第一非吸水层与所述第二非吸水层相拼合形成容置槽,所述第一吸水层设置于所述容置槽内。

[0010] 作为优选地,所述第一非吸水层包括呈角度设置的第一层部和第二层部,所述第一吸水层贴合于所述第一层部上,所述第二非吸水层同时贴合于所述第二层部和所述第一吸水层上。

[0011] 作为优选地,所述容置槽的开口朝向所述膜电极的一侧设置。

[0012] 作为优选地,所述边框本体朝向膜电极的一侧开设有用于所述膜电极的质子交换膜插入的插孔。

[0013] 作为优选地,所述密封件与所述边框本体胶粘连接。

[0014] 一种电堆单体,包括上述任一项所述的密封边框,还包括:

[0015] 膜电极;

[0016] 极板,沿第一方向成对间隔设置,所述膜电极与所述密封边框分别夹设于两块所述极板之间;

[0017] 所述密封边框沿第二方向成对间隔设置,所述膜电极位于两个所述密封边框之间;

[0018] 所述极板开设有密封槽,所述边框本体侧部的所述密封件位于所述密封槽内,和/或所述边框本体、所述膜电极以及所述极板共同形成密封空间,所述边框本体朝向所述膜电极端部的所述密封件位于所述密封空间内;

[0019] 所述第一方向垂直于所述第二方向。

[0020] 作为优选地,所述膜电极包括沿第一方向依次叠层设置的第一气体扩散层、第一催化层、质子交换膜、第二催化层以及第二气体扩散层,所述第一气体扩散层与所述第二气体扩散层分别贴设于对应侧的所述极板上。

[0021] 作为优选地,所述边框本体与所述膜电极平齐设置。

[0022] 作为优选地,所述密封槽的数量间隔设置有多个,所述边框本体侧部的所述密封件设有多个并与所述密封槽一一对应设置。

[0023] 有益效果:

[0024] 本实用新型提供的密封边框包括边框本体和密封件。设置于边框本体的侧部的密封件能够对边框本体与极板之间进行密封,设置于膜电极的端部的密封件能够对边框本体、膜电极以及两个极板之间进行密封。具体地,密封件的密封复合层组包括依次堆叠设置的第一非吸水层、第一吸水层以及第二非吸水层,相邻两个密封复合层组之间设有第二吸水层,第一非吸水层与第二非吸水层用于维持密封件的基本形状,第一吸水层和第二吸水层能够实现吸水自膨胀。当密封件位于密封槽以及密封空间内时,通入加湿气体、去离子水等介质,使第一吸水层和第二吸水层吸水自膨胀,膨胀后紧密贴合密封槽以及密封空间的内周壁,避免产生缝隙,起到可靠有效的密封效果。密封件对设计偏差以及公差的要求较低,无需反复匹配优化密封件尺寸值,有效缩短了开发周期,节省经费。

附图说明

[0025] 图1是本实用新型提供的密封边框的剖面结构示意图;

[0026] 图2是本实用新型一实施例提供的密封件的剖面结构示意图;

[0027] 图3是本实用新型另一实施例提供的密封件的剖面结构示意图;

[0028] 图4是本实用新型提供的电堆单体于密封件膨胀前的部分剖面示意图;

[0029] 图5是本实用新型提供的电堆单体于密封件膨胀后的部分剖面示意图。

[0030] 图中:

[0031] 1、密封边框;11、边框本体;111、插孔;12、密封件;121、第一非吸水层;1211、第一层部;1212、第二层部;122、第一吸水层;123、第二非吸水层;1231、第三层部;1232、第四层部;124、第二吸水层;

[0032] 2、膜电极;21、第一气体扩散层;22、第一催化层;23、质子交换膜;24、第二催化层;25、第二气体扩散层;

[0033] 3、极板;31、密封槽;32、密封空间。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的详细说明。可以理解的是,此处

所描述的具体实施例仅仅用于解释本实用新型,而非对本实用新型的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本实用新型相关的部分而非全部结构。

[0035] 在本实用新型的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0036] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0037] 在本实施例的描述中,术语“上”、“下”、“右”、等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述和简化操作,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅仅用于在描述上加以区分,并没有特殊的含义。

[0038] 参照图1至图5所示,本实施例提供一种电堆单体,电堆单体包括膜电极2和基板,还包括一种密封边框1。

[0039] 具体参照图1至图3所示,密封边框1包括边框本体11和密封件12。密封件12设置于边框本体11的侧部和/或边框本体11朝向膜电极2的端部。密封件12包括至少两个沿第一方向堆叠设置的密封复合层组,密封复合层组包括沿第一方向依次堆叠设置的第一非吸水层121、第一吸水层122以及第二非吸水层123,且相邻两个密封复合层组之间设有第二吸水层124。

[0040] 具体参照图4至图5所示,极板3沿第一方向成对间隔设置,膜电极2与密封边框1分别夹设于两块极板3之间。密封边框1沿第二方向成对间隔设置,膜电极2位于两个密封边框1之间。极板3开设有密封槽31,边框本体11侧部的密封件12位于密封槽31内,和/或边框本体11、膜电极2以及极板3共同形成密封空间32,边框本体11朝向膜电极2端部的密封件12位于密封空间32内。第一方向垂直于第二方向。

[0041] 于本实施例中,附图中a方向所指为第一方向,第一方向可以是电堆单体的高度方向。附图中b方向所指为第二方向,第二方向可以是电堆单体的长度方向。

[0042] 于本实施例中,设置于边框本体11的侧部的密封件12能够对边框本体11与极板3之间进行密封,设置于膜电极2的端部的密封件12能够对边框本体11、膜电极2以及两个极板3之间进行密封。具体地,密封件12的密封复合层组包括依次堆叠设置的第一非吸水层121、第一吸水层122以及第二非吸水层123,相邻两个密封复合层组之间设有第二吸水层124。当密封件12位于密封槽31以及密封空间32内时,通入加湿气体、去离子水等介质,使第一吸水层122和第二吸水层124吸水自膨胀,膨胀后紧密贴合密封槽31以及密封空间32的内周壁,避免产生缝隙,起到可靠有效的密封效果。密封件12对设计偏差以及公差的要求较低,无需反复匹配优化密封件12尺寸值,有效缩短了开发周期,节省经费。

[0043] 在一些可选的实施方式中,电堆单体的极板3上仅开设有密封槽31,而不设置密封空间32,在此种情况下可以仅在边框本体11的侧部对应设置密封件12,即可封堵缝隙,满足密封效果。

[0044] 在一些可选的实施方式中,电堆单体的极板3上不开设密封槽31,仅边框本体11、膜电极2以及极板3形成有密封空间32,在此种情况下可以仅在边框本体11朝向膜电极2的端部对应设置密封件12,即可封堵缝隙,满足密封效果。

[0045] 示例性地,第一吸水层122和第二吸水层124基于具有吸水性能的树脂特制而成。吸水树脂成分可以是聚丙烯酸类吸水树脂、聚酰胺类吸水树脂、纳米复合高吸水树脂、丙烯酸酰胺共聚物、聚糖类吸水树脂、聚丙烯酸丁酯、丙烯接枝共聚物、丙烯酸树脂、聚丙烯酸钠树脂、聚苯乙烯树脂中的一种或多种。非吸水树脂成分可以是硅橡胶、三元乙丙橡胶、聚四氟乙烯、聚丙烯酸、聚砜、聚苯硫醚、聚醚醚酮中的一种或多种。在有密封需求的位置,混合树脂以叠层依次进行涂覆制备或是吸水树脂外包裹的形式进行制备薄膜,吸水树脂的比例可以是5%-95%。

[0046] 于本实施例中,第一非吸水层121与第二非吸水层123之中的一者设置为L型,另一者设置为一字型,第一非吸水层121与第二非吸水层123相拼合形成容置槽,第一吸水层122设置于所述容置槽内。第一非吸水层121和第二非吸水层123沿第一方向设于第一吸水层122两侧,第一非吸水层121与第二非吸水层123用于维持密封件的基本形状,第一吸水层122能够实现吸水自膨胀,以使密封复合层组实现膨胀。

[0047] 示例性地,参照图2所示,第一非吸水层121的形状设置为L型,第二非吸水层123的形状设置为一字型。具体地,第一非吸水层121包括呈角度设置的第一层部1211和第二层部1212,第一吸水层122贴合于第一层部1211上,第二非吸水层123同时贴合于第二层部1212和第一吸水层122上。具体地,第二层部1212的上端面以及第一吸水层122的上端面共同形成了用于与第二非吸水层123相接触的贴合端面。当第一吸水层122未吸水自膨胀时,贴合端面设置为平面,即第二层部1212的上端面与第一吸水层122的上端面平齐设置。

[0048] 具体地,第一层部1211沿第二方向延伸设置,第二层部1212沿第一方向延伸设置。

[0049] 示例性地,参照图3所示,第一非吸水层121的形状设置为一字型,第二非吸水层123的形状设置为L型。第二非吸水层123包括呈角度设置的第三层部1231和第四层部1232,第一吸水层122贴合于第三层部1231上,第一非吸水层121同时贴合于第四层部1232和第一吸水层122上。具体地,第四层部1232的上端面以及第一吸水层122的上端面共同形成了用于与第一非吸水层121相接触的贴合端面。当第一吸水层122未吸水自膨胀时,贴合端面设置为平面,即第四层部1232的上端面与第一吸水层122的上端面平齐设置。

[0050] 具体地,第三层部1231沿第二方向延伸设置,第四层部1232沿第一方向延伸设置。

[0051] 具体地,容置槽的开口朝向所述膜电极的一侧设置。使得容置槽能够朝向膜电极2中的气体扩散层,加湿气体、去离子水等介质通过气体扩散层后在通过容置槽的开口到达第一吸水层122,进而更加有效地保证第一吸水层122的吸水自膨胀。示例性地,密封件12沿第一方向上的尺寸设置为0.02mm-2mm,密封件12沿第二方向上的尺寸设置为0.02mm-2mm。

[0052] 在一些可选的实施方式中,边框本体11可以全部使用密封件12的材质进行制作,即边框本体11由多个密封复合层组堆叠而成,此种情况下,边框本体11和密封件12设置为一体的。在此种情况下,边框本体11与密封件12的一体结构沿第二方向上的尺寸设置为

1mm-100mm。

[0053] 进一步地,边框本体11朝向膜电极2的一侧开设有用于膜电极2的质子交换膜23插入的插孔111。插孔111的设置,便于质子交换膜23的边缘伸入对应侧的边框本体11内。

[0054] 于本实施例中,继续参照图4至图5所示,膜电极2包括沿第一方向依次叠层设置的第一气体扩散层21、第一催化层22、质子交换膜23、第二催化层24以及第二气体扩散层25,第一气体扩散层21与第二气体扩散层25分别贴设于对应侧的极板3上。具体地,质子交换膜23是膜电极2的核心部件,具有阻隔作用,还具有传导质子的作用。气体扩散层在电堆单体中可以起到支撑催化层、收集电流、传导气体以及排出反应产物水的重要作用。加湿气体、去离子水等介质可通过气体扩散层通入至密封件12的第一吸水层122和第二吸水层124,实现第一吸水层122和第二吸水层124的吸水自膨胀。

[0055] 于本实施例中,沿第一方向,边框本体11与膜电极2平齐设置。如此设置,能够对上下极板3进行更加可靠有效的贴合,进一步保证密封性。

[0056] 可选地,密封槽31的数量间隔设置有多个,边框本体11侧部的密封件12设有多个并与密封槽31一一对应设置。多个密封件12与密封槽31的配合,能够进一步封堵极板3与密封边框1之间的缝隙,进一步增强密封效果。

[0057] 示例性地,下面对电堆单体的膜电极2、极板3以及密封边框1的装配过程进行描述。首先需要准备待装配的膜电极2,随后安装上下两个极板3,将膜电极2夹设于两个极板3之间。随后安装两个密封边框1,密封边框1安装到位时,边框本体11侧部的密封件12位于密封槽31内,边框本体11朝向膜电极2端部的密封件12位于密封空间32内。当完成膜电极2、极板3以及密封边框1的安装后,通过通入加湿气体和去离子水等介质,实现密封件12中吸水层的自膨胀,膨胀后密封件12紧密贴合密封槽31以及密封空间32的内周壁,避免产生缝隙,起到可靠有效的密封效果。通过设计薄膜的最大吸水膨胀尺寸,以满足电堆受力设计值的方式实现电堆单体的密封自组装。由实现密封件12中吸水层膨胀后填充密封槽31与密封空间32,实现密闭功能。此外,薄膜吸水膨胀后,膜电极2边缘位置起到水凝胶的作用,实现电堆单体的密封自组装,并且边缘位置由于能进行水分的阴阳极动态扩散,能实现电堆单体局部区域的水管理耦合优化。

[0058] 示例性地,下面对密封件的制备方法进行描述。首先,需要刮涂出呈L状设置的第一非吸水层121作为底膜,在此基础上再由下至上依次刮涂上第一吸水层122和第二非吸水层123,制备出单层的密封复合层组,随即在密封复合层组上方刮涂上第二吸水层124。第一吸水层122和第二吸水层123选用吸水树脂,第一非吸水层121和第二非吸水层123选用非吸水树脂。在刮涂第二吸水层124后,对密封复合层组整体结构进行固化,进而得到中部具备水热管理能力的密封件12。

[0059] 显然,本实用新型的上述实施例仅仅是为了清楚说明本实用新型所作的举例,而并非是对本实用新型的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本实用新型的保护范围。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型权利要求的保护范围之内。

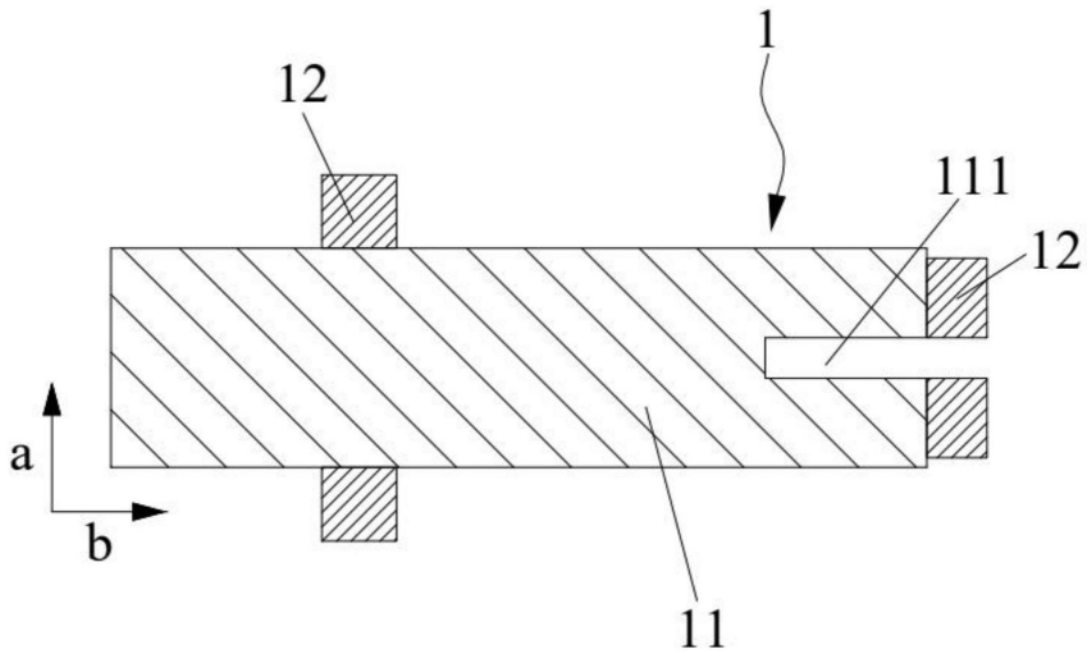


图1

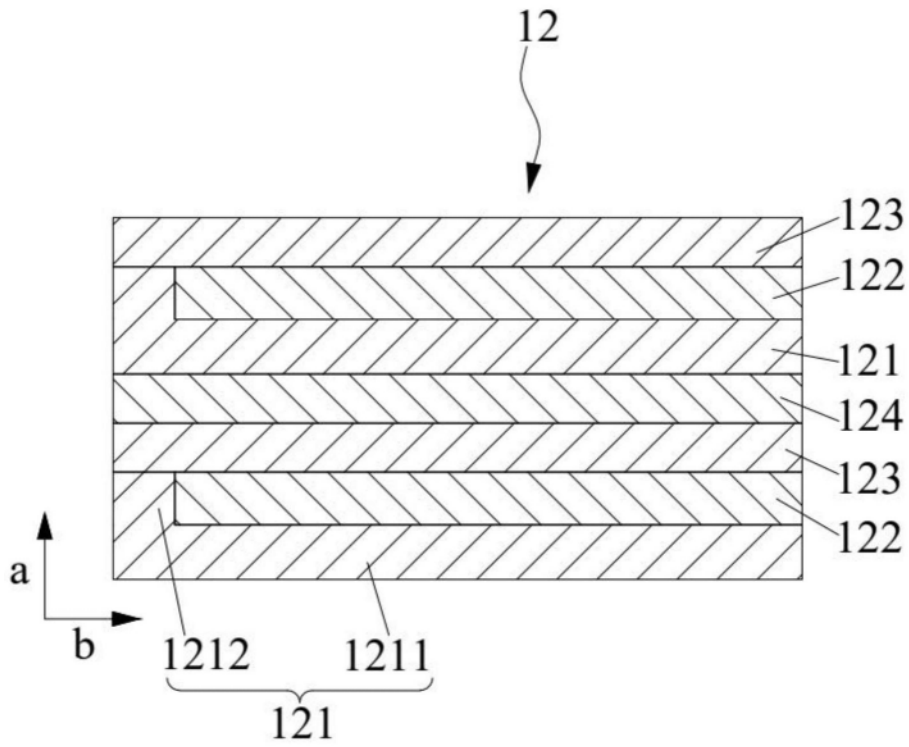


图2

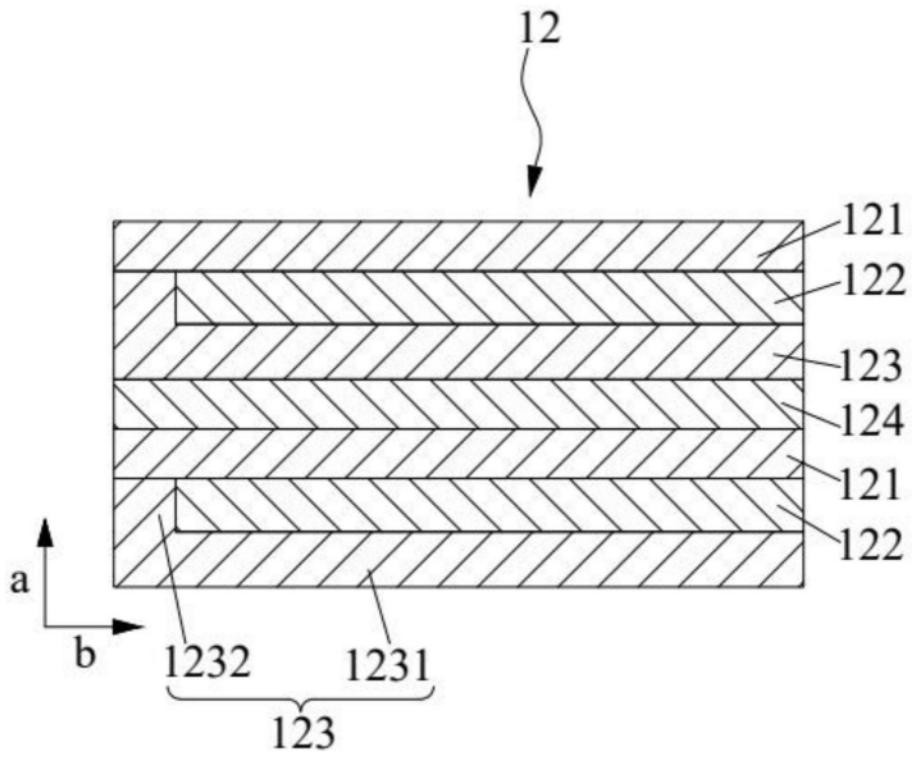


图3

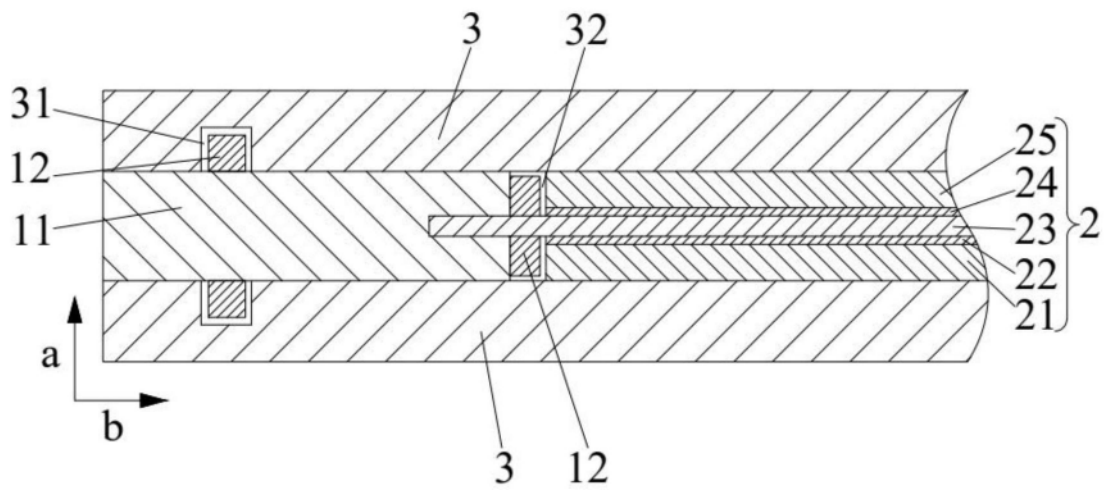


图4

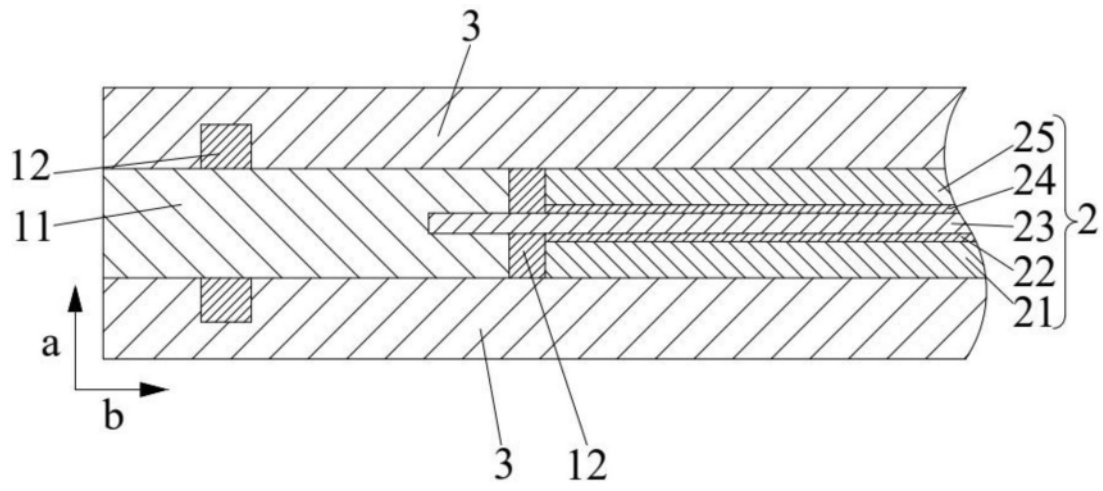


图5